

Entwicklung neuer Nähfäden und Nähfaden-Avivagen mit spezifischen mechanischen und haptischen Eigenschaften zur Konfektion ultrafeiner Maschenstoffe (AiF KF 2009153CK2 und AiF KF 2555105CK2)

Autoren: Dipl.-Ing. Hans-Helge Böttcher
Dipl.-Ing. Oswald Rieder
Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser

Erschienen: 30.04.2015

Bearbeitungszeitraum: 01.05.2012 – 31.10.2014

Zusammenfassung:

Bisherige Nähfäden sind beim Vernähen hochfeiner Strickware nur bedingt in der Lage, die geforderten Eigenschaften bezüglich Optik und Haptik in einer Naht zu erfüllen. Eine analytische Untersuchung mechanischer und haptischer Eigenschaften und daraus entstehende Entwicklungen neuer Nähfäden und Nähfaden-Avivagen zur Konfektion ultrafeiner Maschenstoffe war Ziel des Forschungsprojektes.

Die im Projekt untersuchten Nähgarne besitzen Nennfeinheiten von etwa 200 dtex. Es handelte sich dabei um 1fach-Konstruktionen, die eine relativ niedrige Drehung aufweisen. Weitere Differenzierungen bestanden in der Filamentanzahl bzw. Filamentfeinheit. Bei den eingesetzten Nähgarnen geht die Filamentfeinheit in den Mikrobereich und die Filamentanzahl steigt entsprechend an. Die Anzahl der Drehungen beeinflusst die Weichheit des Garns. Die Drehungen der ausgewählten Garne sind genau austariert zwischen Vernähbarkeit, die mit höheren Drehungen zunimmt und einer Bauschigkeit/Offenheit (Weichheit), die sich mit abnehmenden Drehungen steigert. Im Bauschgarnbereich sind keine weiteren Verringerungen der Drehungen zu Lasten der Vernähbarkeit möglich. Es sind nicht nur die physikalisch/konstruktiven Eigenschaften entscheidend für die Weichheit einer Naht, sondern auch der Einfluss des Nähgarn-Polymers. In diesem Zusammenhang wurde neben den PES Garnen, ein Polyamidgarn getestet, da Polyamid weicher gegenüber Polyester ist.

Seite 1 von 8

Institut für Textil- und Verfahrenstechnik der
Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung

Textile Forschung vom Rohstoff bis zum Produkt

Geschäftsfelder: Faser- und Garntechnologien, Flächen-
und Strukturtechnologien, Funktionalisierung, Innovative und
intelligente Produkte, Moderner Fabrikbetrieb, Prüflaboratorien

Institutsleitung:
Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser

Bibliothek
Dipl.-Biol. Susanne Konle
Dipl.-Ing. Kathrin Thumm

Körschtalstraße 26
D-73770 Denkendorf

Telefon: +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 94
Fax : +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 97

bibliothek@itv-denkendorf.de
www.itv-denkendorf.de

Zur Entwicklung spezieller Avivagen mit weichgriffgebenden Eigenschaften wurden organomodifizierte Silikone und neue, bislang noch nicht industriell eingesetzte funktionelle Silikone herangezogen. Diese wurden in eine bestehende Nähgarnavivagenrezeptur implementiert. In dieser Rezeptur galt es neben einer Griffverbesserung, bestehende nähgarnrelevante Avivage-Eigenschaften zu erhalten. Im Zuge von Laborversuchen wurden, basierend auf den neu entwickelten Rezepturen, Avivagen hergestellt und auf die ausgewählten Garne appliziert. Die beschichteten Garne wurden unterschiedlichen Prüfungen unterzogen und miteinander verglichen.

Faden-Faden-Reibung

Die Faden-Faden-Reibung wurde an einem μ -Meter von Honigmann untersucht. Die Ergebnisse sind in Bild 1 dargestellt.

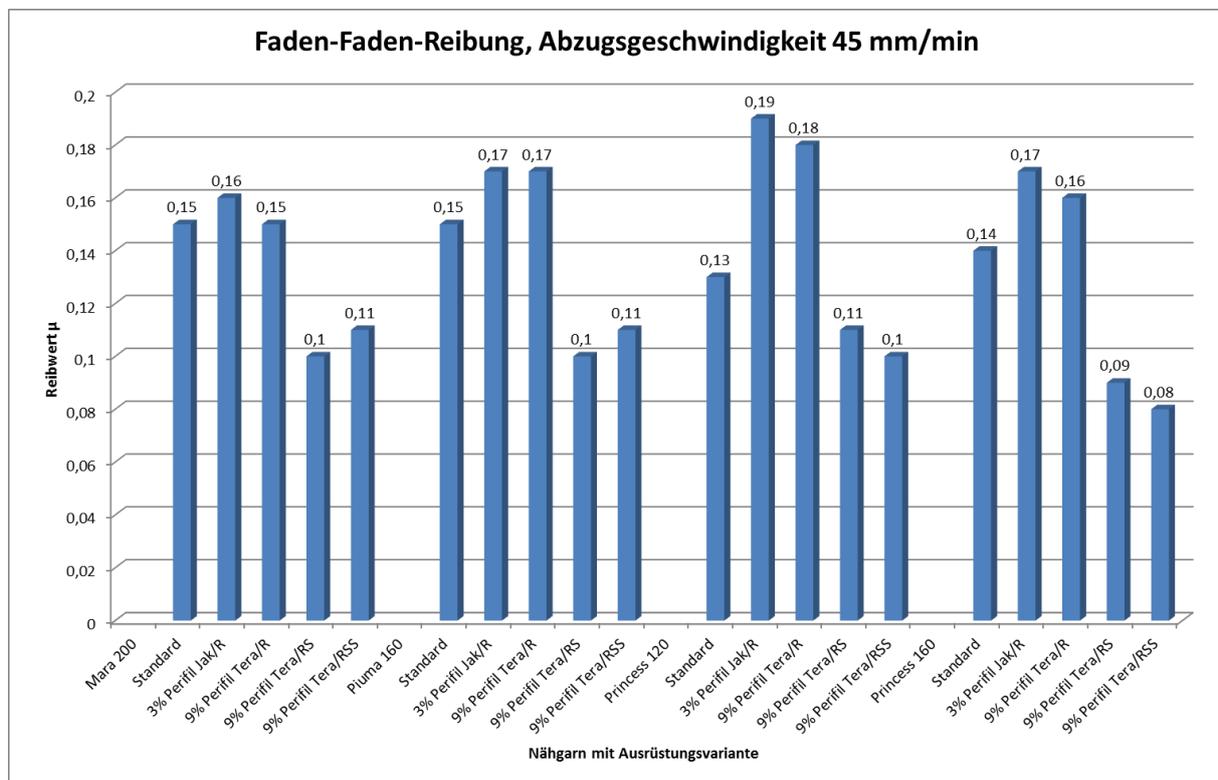


Bild 1: Ergebnisse der Faser-Faser-Reibung

Sehr gut erkennbar ist bei allen ausgerüsteten Garnen die signifikante Reduzierung der Faden-Faden-Reibung bei den super-soft-Avivagen-Typen RSS. Die höchsten Werte liefert erwartungsgemäß die nicht griffverbessernde Avivage Jak/R, welche nur die Laufeigenschaften

eines Garns verbessert. Annähernd gleiche Werte liefert die in der bisherigen Produktion verwendete Standardavivage und die für die Entwicklung verwendete Ausgangsavivage Tera/R.

Bestimmung des Steifigkeitsindex

Die Bestimmung des Steifigkeitsindex wurde mit dem Shirley Weighted Ring Yarn Stiffness Tester durchgeführt. Ziel der Prüfung war es, Unterschiede zwischen den verschiedenen Garntypen, sowie den verschiedenen Avivagen der Nähfäden anhand des Steifigkeitsindex zu bestimmen. Dazu wird eine Fadenschlinge um einen definierten Ring geformt und festgeklemmt. An einem verspiegelten Zentimetermaßstab wird der Durchmesser des entstandenen Garnrings abgelesen, anschließend ein Gewicht mit der Masse von 0,01 Gramm angehängt und der Garnringdurchmesser erneut abgelesen. Mit Hilfe der Differenz der Durchmesserunterschiede der Schlingen errechnet man den Steifigkeitsindex.

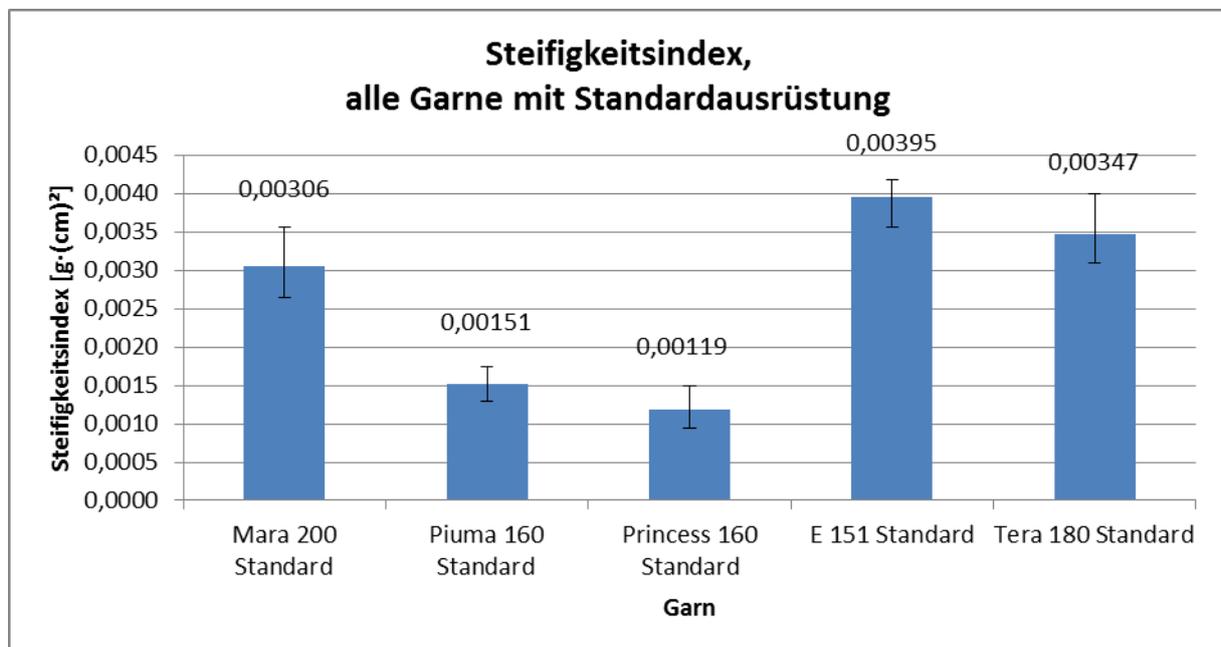


Bild 2: Steifigkeitsindex unterschiedlicher Garnkonstruktionen

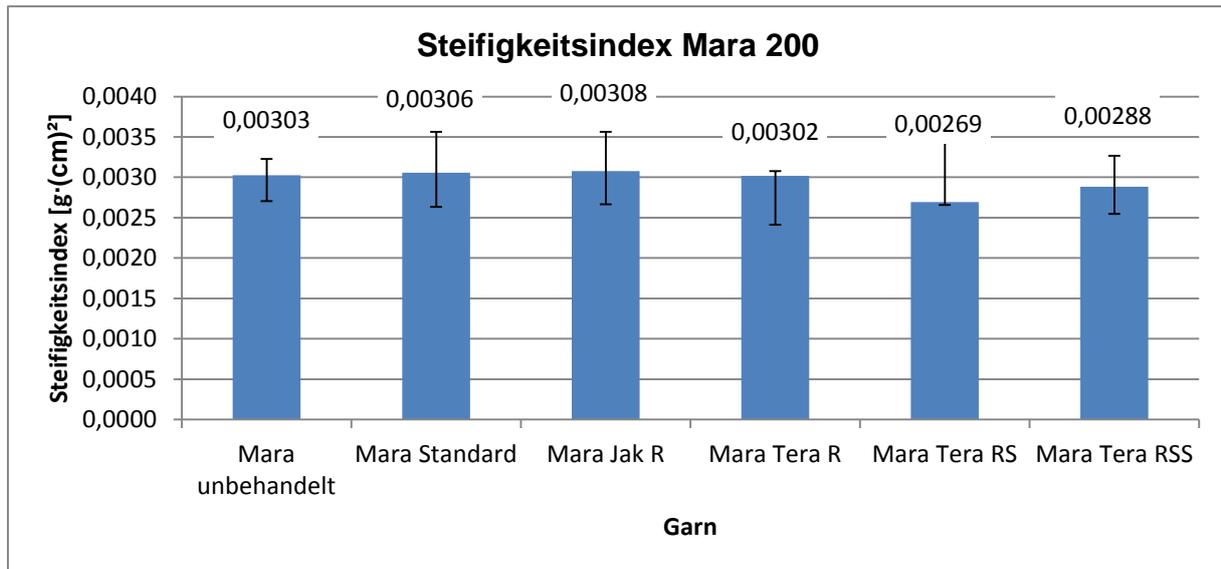


Bild 3: Steifigkeitsindex unterschiedlich ausgerüsteter Nähfäden Mara 200

Das Bild 2 zeigt, dass mittels des Shirley Weighted Ring Yarn Stiffness Testers eindeutig unterschiedliche Nähgarnkonstruktionen bezüglich ihrer Steifigkeit nachgewiesen werden können. So ist der Steifigkeitsindex für den speziell entwickelten Nähfaden für hochfeine Maschenwaren Mara 200 (PES-Umspinnzwirn) niedriger als der für das herkömmliche Bauschgarn E151 (PES) und Tera 180 (PES endlos-Filamentgarn). Er ist jedoch höher als für Microfaserbauschgarne Piuma (PES) und Princess (PA) 160. Auch zeigt sich im Vergleich von Piuma und Princess 160, dass das Polyamidgarn eine geringere Steifigkeit aufweist als das Polyester-garn. Ein Steifigkeitsunterschied hinsichtlich verschiedener Avivagen besteht nicht (Bild 3).

Nähfadenkompression

Der nächste Schritt war der Bau einer Messeinrichtung zur Bestimmung der Kompressibilität von verschiedenen Nähfäden mit dem Ziel, die notwendige Verformungskraft von Nähfäden zu bestimmen und somit das Drapierverhalten auf dem Nähgut beschreiben zu können.

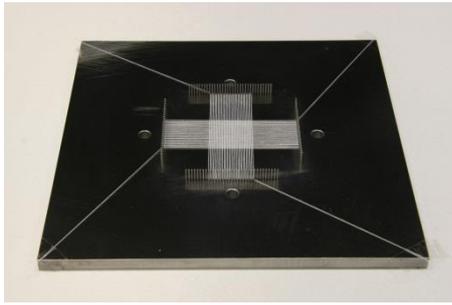


Bild 4: Aufbau einer Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Fadenkompressibilität

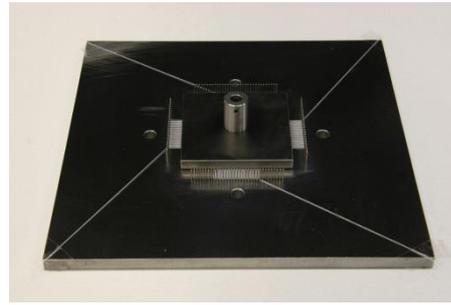


Bild 5: Prüfeinrichtung mit Druckstempel

Die Prüfeinrichtung ermöglicht es, über 1000 Kreuzungspunkte von Fäden zu erzeugen und mittels eines Druckstempels zu komprimieren. Die dazu notwendige Verformungskraft wird ermittelt und stellt ein Beurteilungskriterium für die Weichheit der Fäden dar.

Für die entsprechenden Untersuchungen wurden 20x20 Fäden gitterartig aufgespannt und die Nähfäden Mara 200, Piuma 160, Princess 120 und Princess 160 mit den jeweiligen Ausrüstungen Standard, Jak/R, Tera R, RS (soft-type) und RSS (super-soft-Type) komprimiert.

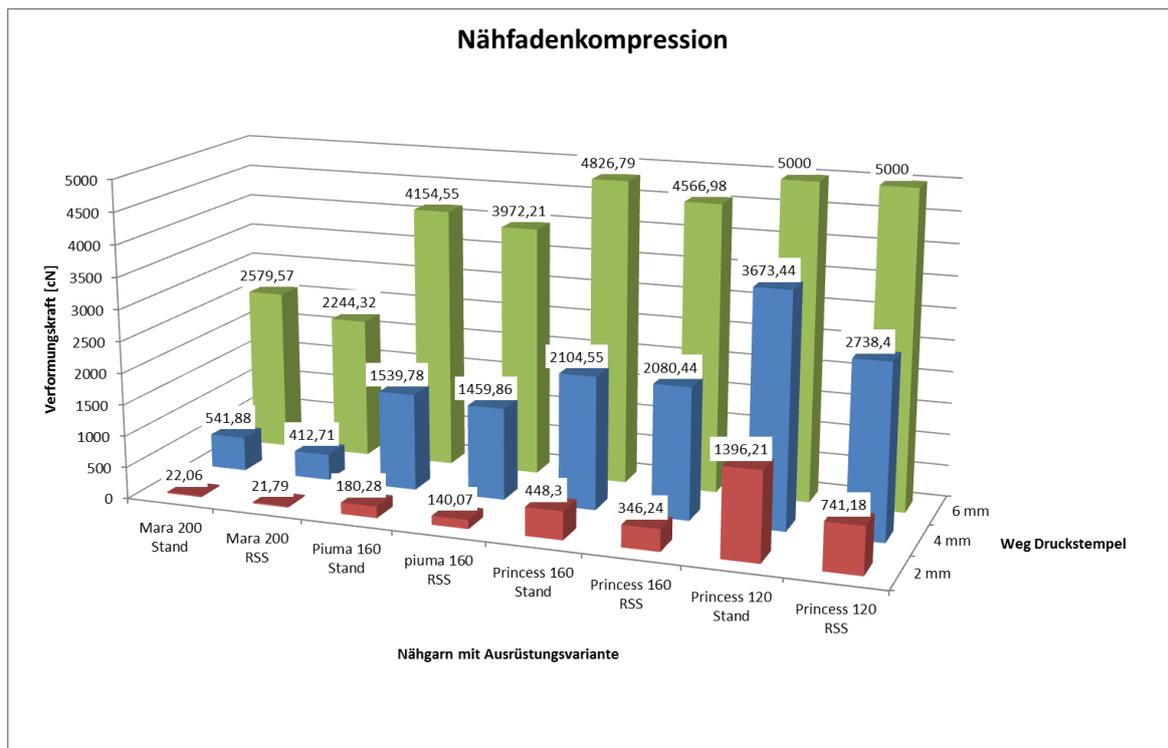


Bild 6: Verformungskräfte bei verschiedenen Nähgarnen

Die Ergebnisse in Bild 6 zeigen, dass das dickere Nähgarn Princess 120 (dtex 250) gegenüber dem feineren Nähgarn Mara 200 (dtex 150) bei Kompression die höchsten Verformungskräfte aufweist. Vergleicht man die Kräfte aller Nähgarne mit Standardausrüstung mit der supersoft-Ausrüstung RSS, so zeigt sich, dass bei letzterer geringere Verformungskräfte notwendig sind. Mit super-soft-Avivagen ausgerüstete Nähgarne sind somit weicher. Besonders auffällig ist die geringe Verformungskraft mit der Avivage Tera/RSS bei Princess 120. Grundsätzlich gilt: Je feiner die Nähfäden sind, umso geringer fällt die weichmachende Wirkung der Avivagen aus. Bei Zwirnen ist die weichmachende Wirkung intensiver. Dies liegt daran, dass Bauschgarne konstruktiv bereits eine hohe Weichheit besitzen.

Biegesteifigkeit von Nähten

Eine zusätzliche Methodik zur Bestimmung der Biegesteifigkeit spezieller Flatseam-Nähte war die Cantilever-Prüfung. Diese wurde in Anlehnung an DIN 53362 durchgeführt. Die Norm regelt ein Prüfverfahren zum Messen der Überhanglänge eines bestimmten Probekörpers. Der wesentliche Unterschied zur Norm bestand darin, dass sich auf dem Probekörper die zu untersuchende Naht befand. Ziel war es, Unterschiede in der Biegesteifigkeit der Proben mit einer Naht mit jeweils unterschiedlich avivierten Garnen zu erhalten, um dadurch auf die Weichheit der Nähfäden schließen zu können. Die Ergebnisse zeigen Unterschiede zwischen den verschieden gefertigten Nähten bzw. den verschieden konstruierten und ausgerüsteten Nähfäden (Bild 7).

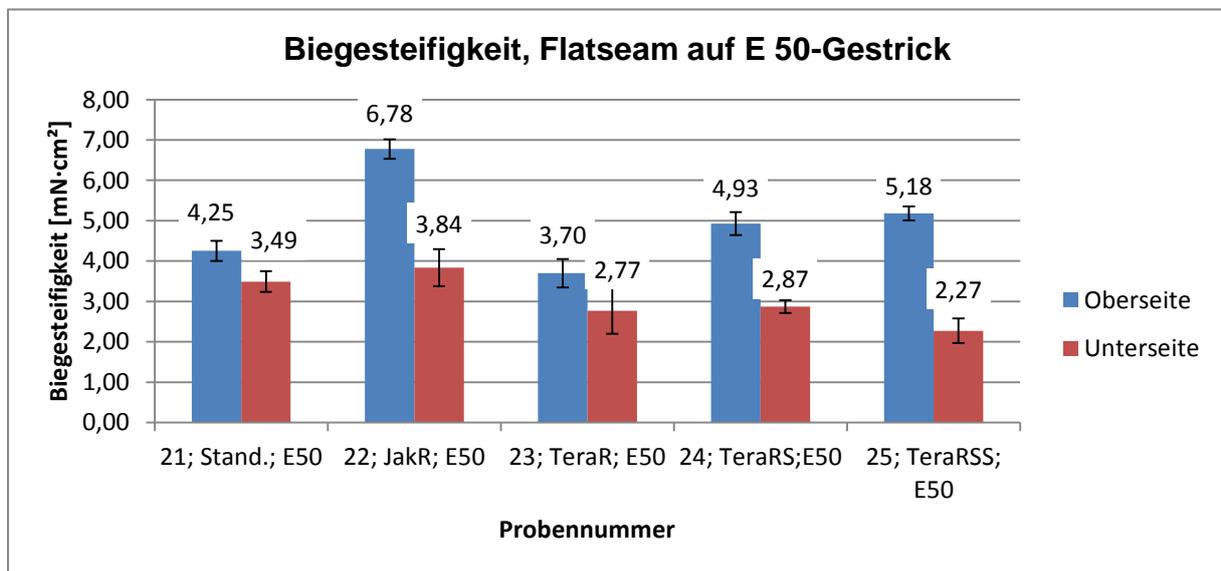


Bild 7: Ergebnisse der Biegesteifigkeitsprüfung nach Cantilever (Mara 200 als Nadel- und Piuma 160 als Greiferfaden)

Mit der Biegesteifigkeitsprüfung nach Cantilever ist eine Differenzierung der Nahthaptik in Abhängigkeit der Ausrüstung des Nähfadens möglich. So ist die Biegesteifigkeit für die nur laufverbessernde Avivage Jak/R erwartungsgemäß am höchsten. Jedoch können feinere Abstufungen zwischen den soft-Typ-Avivagen (RS und RSS) nicht nachgewiesen werden. Um den Nachweis zu erbringen, dass die soft-Typ-Avivagen zu einer messbaren Verbesserung der Weichheit beitragen, wurde auf das am ITV entwickelte Lochplattendurchzugsverfahren (LPDV) zurückgegriffen.

Lochplattendurchzugsverfahren

Das Lochplattendurchzugsverfahren wurde dafür entwickelt, den Griff von Stoffen zu bestimmen, indem eine Rundprobe unter definierten Bedingungen durch ein Loch gezogen wird und die dabei benötigte Durchzugskraft gemessen wird. Zur Bestimmung des Warengrieffs wurden die avivierten Garne zu R/R-Gestriken verarbeitet.

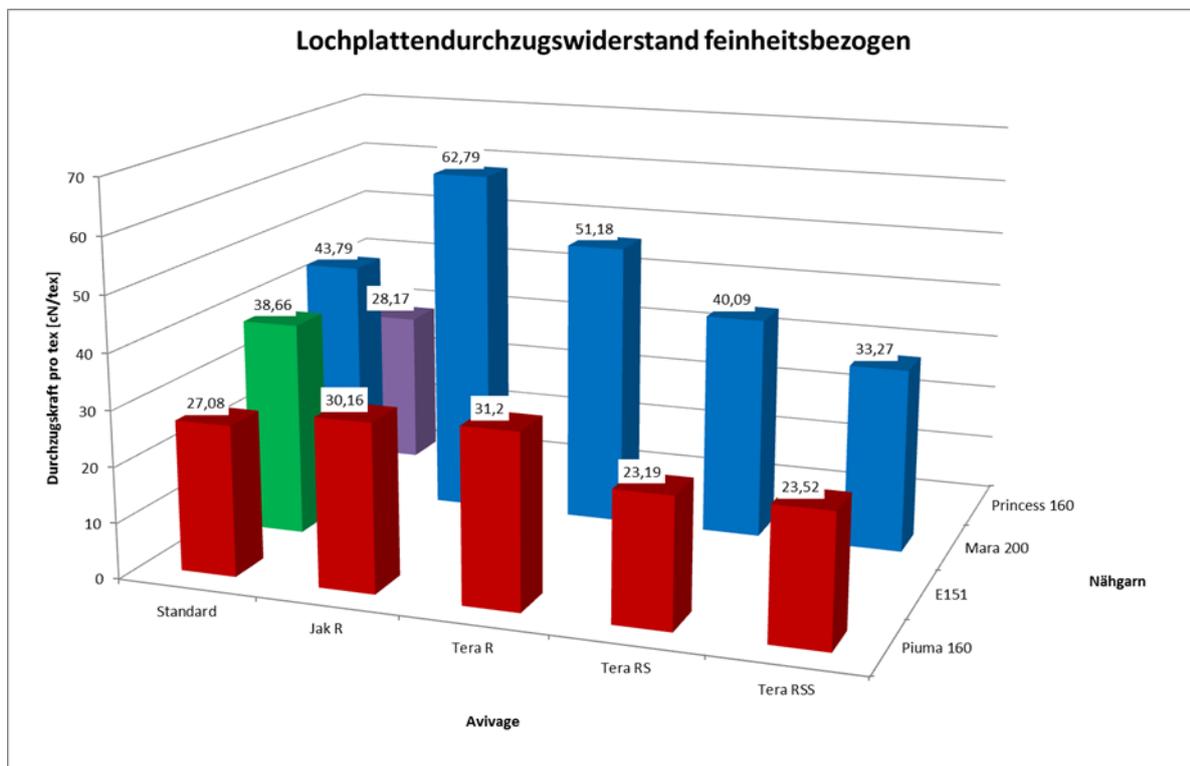


Bild 8: Lochplattendurchzugswiderstand unterschiedlich avivierter Nähfadenkonstruktionen

Das Gestrick aus dem Nähgarn Mara 200 mit der Standardavivage weist höhere Durchzugskräfte auf als das aus Bauschgarn E151 (Bild 8). Biegeweicher sind die Gestricke aus den texturierten

Microfasergarnen Piuma und Princess. Wobei messtechnisch kein Unterschied zwischen PES und PA nachweisbar ist. Die höchsten Durchzugskräfte erreichen die Gestricke aus Garnen mit der Jak/R-Avivage. Je weicher die Ausrüstung wird, umso geringer sind die Durchzugskräfte. Insgesamt zeigte sich, dass mit Hilfe des Lochplattendurchzugsverfahrens sowohl unterschiedlich avivierte Nähgarne als auch verschiedene Nähgarnkonstruktionen differenziert werden können.

Schlussbemerkung

Das Bestreben nach feineren, weicheren Materialien als Nähgut und haptisch optimierten Nähfäden soll zu einem gefühlten Verschwinden der Nähte (keine Versteifung im Nahtbereich, flache Nähte, nicht mehr fühlbare Fäden) führen. Dafür werden immer feinere Nähgarne mit offenen Konstruktionen und im höchsten Maße weich machenden Avivagen eingesetzt. Dadurch wird es jedoch immer komplizierter, mit dem vorhandenen Maschinenpark in den Konfektionsbetrieben eine unter industriellen Gesichtspunkten funktionierende Produktion von Bekleidung im Bereich Wäsche und Mieder aufrecht zu erhalten, was sich bei den zahlreichen Nähversuchen zeigte. Oftmals sind die verschiedenen Nähfäden nur nach umfangreicher Änderung der Maschineneinstellungen, insbesondere der Greifereinstellungen, vernäherbar.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Wir danken für die finanzielle Förderung des ZIM-Kooperationsprojekts AiF KF 2009153CK2 und AiF KF 2555105CK2, das über die AiF im Rahmen des Programms Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert wird.

Kooperationspartner:

- Textilchemie Dr. Petry GmbH, Ferdinand-Lassalle-Str. 57, 72770 Reutlingen
- Gütermann GmbH, Landstr. 1, 79261 Gutach-Breisgau
- Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf, Körschtalstr. 26, 73770 Denkendorf

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Oswald Rieder, oswald.rieder@itv-denkendorf.de